
 <b>AGENZIA DEL DEMANIO</b> STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>03_S-VUL</b>	
	Sottosezione: <i>Verifiche di vulnerabilità sismica e della sicurezza strutturale</i>	Revisione 01	Data 20/03/2024

## Sommario

1. Scopo e campo di applicazione.....	2
2. Riferimenti legislativi, normativi e altre fonti.....	2
3. Attività da eseguire .....	2
3.2 FASE 1 .....	3
3.2.1 Ricerca documentale ed analisi storico-critica .....	3
3.2.2 Rilievo completo dell'immobile .....	3
3.2.3 Esecuzione della campagna di indagini .....	4
3.3 FASE 2 .....	4
3.3.1 Modellazione strutturale e verifiche di vulnerabilità strutturale.....	4
3.3.1.1 Valutazione del modello strutturale .....	5
3.3.1.2 Definizione delle azioni sulla costruzione .....	5
3.3.1.3 Valutazione della vulnerabilità sismica.....	6
3.3.1.4 Verifiche di vulnerabilità sismica .....	6
3.3.1.5 Verifiche di vulnerabilità degli elementi non strutturali.....	6
3.3.1.6 Determinazione degli Indicatori di Rischio (IR) .....	7
3.4 FASE 3 .....	7
3.4.1 Predisposizione delle Schede di Sintesi di Livello 0 1 e 2 .....	7
3.4.2 Ipotesi di interventi strutturali .....	7
4. Output.....	8
5. Calcolo Parcella .....	9

 <b>AGENZIA DEL DEMANIO</b> STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>03_S-VUL</b>	
	Sottosezione: <i>Verifiche di vulnerabilità sismica e della sicurezza strutturale</i>	Revisione 01	Data 20/03/2024

## 1. Scopo e campo di applicazione

La presente sezione è parte integrante del “Capitolato tecnico prestazionale - sezione tecnica” che disciplina l’attività di studio di vulnerabilità sismica e di valutazione della sicurezza strutturale. Essa consiste in un procedimento quantitativo, volto a determinare l’entità delle azioni che una struttura esistente sia in grado di sostenere, in confronto ad una stessa struttura realizzata ex-novo nelle stesse condizioni al contorno di quella esistente. Questa attività è pienamente regolamentata dal paragrafo 8.3 e quelli ad esso collegati delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2018), di cui al D.M. del 17/01/2018.

L’obiettivo finale è quello di fornire una classificazione sismica dell’edificio, attraverso l’indice di rischio sismico, e di descrivere le carenze strutturali riscontrate, fornendo strategie di intervento per conseguire il miglioramento o l’adeguamento sismico.

## 2. Riferimenti legislativi, normativi e altre fonti

Si elencano a titolo esemplificativo ma non esaustivo i seguenti riferimenti.

### RIFERIMENTI LEGISLATIVI

- D.M. 17/01/2018 recante l’«Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni», nel seguito NTC2018;
- D.M. n. 58 del 28/02/2017 e ss.mm.ii.;
- Normative antisismiche regionali.

### RIFERIMENTI NORMATIVI

- Circolare n. 7 del 21/01/2019 del C.S.LL.PP. recante le istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni»;
- D.P.C.M. del 09/02/2011 – Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14/01/2008;
- O.P.C.M. n. 3274/2003 ss.mm.ii.;
- Eurocodici (EC);
- Norme UNI EN ISO


### ALTRE FONTI

- Documentazione tecnica di comprovata validità. Si precisa che sarà cura ed onere dell’Operatore Economico individuare e garantire il rispetto di tutta la legislazione sovranazionale, nazionale, regionale, provinciale e locale vigente. La determinazione completa delle regole e delle norme applicabili nello svolgimento dell’attività è pertanto demandata ai tecnici incaricati.

## 3. Attività da eseguire

Tale servizio consiste nell’espletamento da parte dell’Operatore Economico, di un complesso di attività suddivisibili in tre fasi, che condurranno a classificare sismicamente l’immobile oggetto di analisi.

La prima fase (**FASE 1**) rappresenta la fase di screening e di conoscenza del bene, che si esplica attraverso l’effettuazione dell’analisi storico critica, nel rilievo completo del bene e nell’effettuazione della campagna di indagini diagnostiche sulle strutture.

	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>03_S-VUL</b>	
	Sottosezione: <i>Verifiche di vulnerabilità sismica e della sicurezza strutturale</i>	Revisione 01	Data 20/03/2024

La seconda fase (**FASE 2**) consiste nella modellazione, attraverso programmi di calcolo, delle strutture esistenti e si concluderà con la redazione documentale di sintesi delle analisi svolte nella quale si dichiarerà la classe di rischio sismico dell'immobile.

Nella terza fase (**FASE 3**) si compileranno le Schede di Sintesi di Livello 0, 1 e 2. Inoltre, si forniranno delle proposte di intervento strutturale che condurranno ad un miglioramento sismico del complesso edilizio e ad un adeguamento sismico dello stesso.

## 3.2 FASE 1

### 3.2.1 Ricerca documentale ed analisi storico-critica

Al fine di ottenere la più ampia conoscenza del bene da indagare, l'Operatore Economico provvederà ad effettuare tutte le ricerche documentali e non, presso gli Enti preposti alla conservazione documentale quali gli archivi del Comune, del Genio Civile, del Provveditorato alle Opere Pubbliche, dell'Archivio di Stato, delle Soprintendenze, del Catasto o comunque presso qualunque altro archivio atto a fornire documentazione utile per il corretto svolgimento delle attività previste, relativamente all'immobile oggetto di intervento.

L'Operatore Economico redigerà la cosiddetta Analisi storico-critica, ai sensi del paragrafo 8.5.1. del D.M. 17/01/2018 e conterrà, fra l'altro:

- Raccolta e catalogazione della documentazione reperibile;
- Descrizione degli edifici all'epoca della realizzazione;
- Evoluzione nel tempo;
- Le tecniche costruttive adottate.

Nello specifico, tutti i dati raccolti dovranno essere collezionati ed esposti in una specifica "Relazione sulla documentazione esistente".

Dovranno essere ricercati documenti di particolare interesse quali:

- progetto architettonico e strutturale; (relazione di calcolo delle strutture, relazione geologica, relazione geotecnica e sulle fondazioni, elaborati grafici, computi metrici);
- eventuali varianti in corso d'opera;
- certificati di prove sui materiali;
- relazione e certificato di collaudo;
- foto delle fasi costruttive e dei dettagli strutturali;
- eventuali progetti di ristrutturazione/miglioramento/adeguamento sismico e relativi
- documenti di esecuzione e collaudo;
- progetti di ristrutturazione funzionale e architettonica.


Si evidenzia che **la ricerca del progetto strutturale originario è un atto dovuto**, e pertanto è necessario relazionare sulle ricerche effettuate e sull'esito di queste.

Nel caso non si sia riusciti a reperire da altra fonte una significativa quantità e qualità di documenti strutturali, è necessario allegare la copia della richiesta di accesso agli atti presentata presso gli uffici tecnici di riferimento.

### 3.2.2 Rilievo completo dell'immobile

L'attività di rilievo è pienamente descritta nell'elaborato del presente Capitolato avente codifica **01\_S-RIL**. Si riassumono i principali elaborati da produrre in scala adeguata:

- Pianta delle fondazioni;
- Carpenteria di ogni impalcato;

 AGENZIA DEL DEMANIO STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>03_S-VUL</b>	
	Sottosezione: <i>Verifiche di vulnerabilità sismica e della sicurezza strutturale</i>	Revisione 01	Data 20/03/2024

- Piante strutturali;
- Sezioni strutturali;
- Particolari esecutivi rilevati (sezioni degli elementi, nodi trave-pilastro, giunzioni tra gli elementi);
- Elaborati descrittivi del degrado materico;
- Elaborati illustrativi dei quadri fessurativi.

### 3.2.3 Esecuzione della campagna di indagini

L'Operatore Economico provvederà ad effettuare la campagna di indagini diagnostiche strutturali, secondo quanto pienamente descritto nell'elaborato del presente Capitolato avente codifica **03\_P-VUL-S**.

Per conseguire un'adeguata conoscenza delle caratteristiche dei materiali e del loro degrado, dovranno essere espletate ad onere del soggetto aggiudicatario incaricato verifiche in situ e indagini sperimentali nei modi e nelle quantità previste nel computo metrico, nonché nel rispetto della vigente normativa in materia. **L'aggiudicatario sarà pienamente responsabile della definizione delle prove da eseguire, da evincersi nel piano delle indagini che lo stesso dovrà redigere e condividere con la S.A., della loro esecuzione, del relativo livello di conoscenza ottenuto, del ripristino dello stato di fatto dei manufatti.**

## 3.3 FASE 2

### 3.3.1 Modellazione strutturale e verifiche di vulnerabilità strutturale

In questa fase, si costruirà per ogni *Fabbricato* o *Unità Strutturale*, costituente il complesso edilizio, un modello numerico della struttura che ne rappresenti il più fedelmente possibile le distribuzioni di massa e di rigidezza effettiva, valutando altresì gli aspetti di regolarità, di idoneità statica e di comportamento strutturale degli elementi costruttivi considerando anche l'interazione con gli elementi non strutturali. A modellazione strutturale compiuta, l'Operatore Economico dovrà eseguire le elaborazioni di calcolo, le verifiche di vulnerabilità e le considerazioni critiche necessarie ad esprimere un giudizio in merito agli indicatori di rischio utili alle successive valutazioni per gli eventuali interventi da eseguire.


In dettaglio, la seconda fase si articolerà nelle seguenti attività:

- Modellazione strutturale e Valutazione del modello strutturale (intesa ai sensi del § 10 NTC 2018 come "giudizio motivato di accettabilità dei risultati");
- Verifiche di vulnerabilità sismica e sicurezza strutturale

Al termine di tale fase dovrà essere prodotta una "*Relazione sulla Modellazione Strutturale e verifica della vulnerabilità sismica e sicurezza strutturale*" illustrante le verifiche eseguite, nonché un'analisi critica delle risultanze delle stesse.

Si tenga presente che, ai fini della classe d'uso – definite al par. 2.4.2 delle NTC 2018 – da attribuire al Bene, l'Operatore Economico, ai fini della suddivisione in classi d'uso, dovrà tenere conto delle definizioni in tema di classi d'uso di cui al precitato paragrafo, provvedendo comunque a prendere diretti contatti con il RUP.

Di seguito si illustrano le specifiche minime delle prestazioni richieste per tale fase.

	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>03_S-VUL</b>	
	Sottosezione: <i>Verifiche di vulnerabilità sismica e della sicurezza strutturale</i>	Revisione 01	Data 20/03/2024

### 3.3.1.1 Valutazione del modello strutturale

L'Operatore Economico procederà a definire le azioni da considerare e gli aspetti principali e secondari che influenzano la risposta della struttura. Al termine di tale definizione dovrà perfezionare il modello da assumere e i metodi di analisi che intenderà utilizzare.

L'analisi di modellazione si articolerà in quattro momenti specifici:

- definizione dei dati di base della modellazione strutturale;
- definizione dei criteri generali e particolari di valutazione della vulnerabilità sismica dei fabbricati costituenti il Bene;
- modellazione della struttura e metodi di analisi adottati;
- valutazione del modello strutturale tenendo conto di quanto prescritto nel cap.10 del DM 17.01.2018.

L'Operatore Economico dovrà effettuare la valutazione della sicurezza con riferimento agli stati limite definiti dalla normativa vigente, con particolare riferimento alle NTC 2018 e ss.mm.ii. nonché quelli definiti dalla DPCM del 09/02/2011 per i beni o elementi di particolare valore artistico su esplicita richiesta della/e Soprintendenza competente/i.

L'Operatore Economico dovrà procedere all'assegnazione della Vita Nominale dell'opera strutturale riferita ad ogni Fabbricato ed eventuale Pertinenza edificata costituente il Bene.

Il numero di anni per il quale la struttura potrà essere utilizzata per lo scopo al quale sarà destinata viene definito ai sensi del presente Capitolato in 100 anni, cui corrisponde un tipo di costruzione con "*prestazioni elevate*", fermo restando la verifica critica della compatibilità di tale valore con la tipologia e con lo stato di conservazione del fabbricato. Eventuali riduzioni sulla Vita Nominale dell'opera dovranno essere motivate dall'Operatore Economico e sottoposte ad approvazione dalla Stazione Appaltante.

La Classe d'Uso da attribuire al complesso edilizio dovrà essere concordata dall'Operatore Economico, con la Stazione appaltante, sentito il pare dell'Ente utilizzatore dell'immobile.


Infine, il Calcolo del Periodo di Riferimento (VR) per l'azione sismica sarà definito nel rispetto dei valori fissati nel §2.4.3 delle NTC 2018.

### 3.3.1.2 Definizione delle azioni sulla costruzione

L'Operatore Economico dovrà prioritariamente elencare l'insieme delle azioni che verranno considerate nell'ambito della valutazione della vulnerabilità, mettendo eventualmente in evidenza la presenza di carichi particolari, tipo carichi concentrati dovuti a specifici elementi strutturali e non, carichi uniformemente distribuiti solo in alcune zone strutturali, ecc.. Dovrà essere indicata, per la definizione dell'azione sismica, gli effetti della variabilità spaziale del moto (ai sensi del §3.2.4 delle NTC 2018).

L'Operatore Economico dovrà inoltre determinare, in base ai criteri riportati delle NTC 2018, eventualmente le azioni sulla costruzione relative a:

- vento;
- neve;
- temperatura;
- azioni eccezionali.

 <b>AGENZIA DEL DEMANIO</b> STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>03 S-VUL</b>	
	Sottosezione: <i>Verifiche di vulnerabilità sismica e della sicurezza strutturale</i>	Revisione 01	Data 20/03/2024

### 3.3.1.3 Valutazione della vulnerabilità sismica

L'Operatore Economico dovrà esprimersi in merito ai criteri di valutazione della vulnerabilità sismica, riportando una serie di informazioni preliminari all'esecuzione del calcolo sismico.

L'Operatore dovrà, inoltre, esprimersi in merito alla idoneità statica del Bene nella sua interezza e degli impalcati, sia in relazione alle implicazioni con le successive verifiche di vulnerabilità statica sia prospettando, laddove ritenuto necessario, interventi urgenti alla struttura.

Si procederà obbligatoriamente secondo i seguenti passaggi in conformità alle indicazioni delle NTC 2018:

- Analisi di regolarità.
- Classificazione degli elementi strutturali.
- Presenza di elementi strutturali secondari e di elementi costruttivi senza funzione strutturale sismicamente rilevanti.
- Valutazione dell'idoneità statica della struttura nel suo complesso e degli impalcati.
- Modellazione della struttura e metodi di analisi adottati.
- Metodo di analisi adottato e criteri di ammissibilità.

### 3.3.1.4 Verifiche di vulnerabilità sismica

Si procederà con le verifiche di vulnerabilità, in termini globali e locali, giungendo alla definizione di indicatori di rischio ed effettuando le opportune valutazioni critiche propedeutiche alla predisposizione degli interventi di adeguamento o miglioramento che l'Operatore Economico riterrà necessari.

In tale fase sarà inoltre L'Operatore Economico ad evidenziare eventuali situazioni critiche, quali strutture non resistenti ai soli carichi verticali.

Tale momento si articolerà in tre passaggi specifici:

- verifiche di vulnerabilità degli elementi strutturali e non strutturali;
- determinazione degli indicatori di rischio (IR);
- valutazioni critiche propedeutiche alla predisposizione degli interventi.

Tutti gli aspetti di seguito descritti dovranno essere organizzati ed illustrati in una specifica "Relazione sulle verifiche di vulnerabilità" eseguite, con l'opportuno corredo di diagrammi, tabulati di calcolo ed elaborati grafici illustrativi.

L'Operatore Economico dovrà eseguire, e quindi relazionare in merito alle verifiche di vulnerabilità, illustrando i meccanismi di crisi globali e locali conseguenti alle modellazioni strutturali effettuate.


Le verifiche andranno condotte in riferimento alle diverse tipologie costruttive e strutturali rilevate (edifici isolati in muratura, edifici in cemento armato, edifici in acciaio, edifici misti e di aggregati edilizi).

### 3.3.1.5 Verifiche di vulnerabilità degli elementi non strutturali

Qualora si ritenga necessario sottoporre a verifica di vulnerabilità elementi non strutturali si dovranno fornire:

- le motivazioni che hanno condotto alla verifica dell'elemento non strutturale;
- gli elaborati grafici con l'indicazione e la posizione degli elementi in questione;
- elaborati grafici con i particolari costruttivi salienti dei collegamenti degli elementi esaminati con le strutture dell'edificio;



	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>03_S-VUL</b>	
	Sottosezione: <i>Verifiche di vulnerabilità sismica e della sicurezza strutturale</i>	Revisione 01	Data 20/03/2024

- illustrazione dei criteri di verifica e dei calcoli utilizzati per l'analisi di vulnerabilità.

### 3.3.1.6 Determinazione degli Indicatori di Rischio (IR)

L'Operatore Economico dovrà procedere con la determinazione dell'indicatore di rischio in riferimento alla tipologia strutturale dell'immobile (strutture in cemento armato, strutture in acciaio, strutture in muratura, aggregati edilizi, strutture miste) e in conformità ai criteri riportati nella vigente normativa in materia. Gli indici dovranno essere riportati nella relazione sulle verifiche di vulnerabilità in maniera sintetica per i diversi stati limiti. Infine, l'Operatore nel rispetto di quanto previsto dal D.M. n. 58 del 28/02/2017 e relative Linee guida e allegati, dovrà individuare, mediante specifica asseverazione, la Classe di Rischio Sismico sia allo stato di Fatto (prima dell'intervento) che allo stato conseguente l'intervento proposto, tramite "metodo convenzionale". Dovrà inoltre indicare espressamente il valore dell'indice di Sicurezza Strutturale (**IS-V**) ed il Valore della Perdita Annuale Media (**PAM**)

## 3.4 FASE 3

### 3.4.1 Predisposizione delle Schede di Sintesi di Livello 0 1 e 2

Al termine della fase conoscitiva, qualora non sia stata precedentemente redatta, dovrà essere prodotta la "scheda di sintesi di livello 0", di tutti i Fabbricati ed eventuali pertinenze costituenti il Bene, sulla base del modello predisposto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile, secondo quanto indicato nell'OPCM n. 3274/2003 art. 2 commi 3) e 4), tenuto conto dell'aggiornamento delle NTC 2018 e della circolare DPC/SISM n. 31471 del 21/04/2010 e ss.mm.ii.

### 3.4.2 Ipotesi di interventi strutturali


Nell'elaborazione delle ipotesi alternative di intervento strutturale dovrà essere considerato in prima ipotesi il raggiungimento dell'adeguamento sismico, valutando ed esaminando la compatibilità degli interventi prospettati con la eventuale esigenza di tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.. Sulla base delle analisi numeriche, si prevede quindi l'indicazione, da parte dell'Operatore Economico, di almeno due scenari alternativi di intervento, per l'adeguamento e per il miglioramento sismico del Bene, descritte con particolare riferimento alle tipologie di intervento ai sensi del §8.4 delle NTC 2018, e in particolare:

- a) Interventi di miglioramento: la valutazione della sicurezza e il progetto di intervento dovranno essere estesi a tutte le parti della struttura potenzialmente interessate da modifiche di comportamento, nonché alla struttura nel suo insieme. Il coefficiente  $\zeta_e$ , che misura il rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione, può essere minore dell'unità. Il valore del coefficiente, a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,6., salvo diverse indicazioni legate al particolare pregio del Bene in oggetto, come previsto al § 8.4.2. delle NTC 2018, che andranno in ogni caso concordate con la Stazione Appaltante, sentita la competente Soprintendenza.
- b) Interventi di adeguamento: il progetto dovrà essere riferito all'intera costruzione e dovrà riportare le verifiche dell'intera struttura post-intervento. Il coefficiente  $\zeta_e$  post-intervento dovrà essere pari o superiore a 1,0, fatta salva la possibilità di

Via Barberini, 38 – 00187 Roma – Tel. 06/42367322

e-mail: [dg.strutturaprogettazione@agenziademanio.it](mailto:dg.strutturaprogettazione@agenziademanio.it)

pec: [StrutturaProgettazione@pce.agenziademanio.it](mailto:StrutturaProgettazione@pce.agenziademanio.it)

	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>03_S-VUL</b>	
	Sottosezione: <i>Verifiche di vulnerabilità sismica e della sicurezza strutturale</i>	Revisione 01	Data 20/03/2024

raggiungere un coefficiente  $\zeta$  e post intervento inferiore ma coerente con quanto disposto dalle NTC 2018, da concordare con la Stazione Appaltante.

Tali proposte dovranno essere esplicitate in un documento denominato Relazione sulle strategie di intervento proposte, dovranno essere illustrati i diversi scenari di intervento in funzione dello stato di rischio attuale del bene e del livello di miglioramento desiderato, proponendo almeno una ipotesi per l'adeguamento strutturale ed una per il miglioramento, indicando una stima preliminare dei costi di intervento e delle tempistiche realizzative, rendendo chiaramente identificabile la migliore tra le proposte presentate tenendo conto della realizzabilità in termini sia tecnologici che economici. Tale documento dovrà riportare inoltre una sintesi sulla vulnerabilità sismica del fabbricato, sulla pericolosità sismica del sito e sugli indicatori di rischio sismico ottenuti dalle analisi di vulnerabilità sismica nonché individuata la Classe di Rischio raggiunta post-operam e la stima dell'intervento.

Qualora dovessero emergere criticità di natura statica dovrà essere predisposta un'ulteriore ipotesi di intervento che preveda la sola risoluzione di dette problematiche, corredata dalla stima preliminare dei costi di intervento e delle tempistiche realizzative.

#### 4. Output

La documentazione inerente i punti del paragrafo precedente sarà trasmessa in formato A4 o A3, sia in formato editabile sia in formato PDF. Le tavole grafiche di rilievo verranno emesse secondo dei formati standard della serie A, sia in formato PDF, sia in formato digitale nativo DWG.


**Nell'ambito della restituzione del modello informativo (BIM) afferente alla disciplina strutturale, l'Operatore Economico dovrà fornire oltre al file in formato nativo, anche il file di interscambio in formato .ifc generato direttamente dal software di calcolo utilizzato per lo studio di vulnerabilità sismica del Bene.**

Tra gli scenari possibili, una volta individuato l'intervento da proporre per la realizzazione il tecnico dovrà esplicitare, in un'apposita relazione e con adeguati elaborati progettuali, i livelli di sicurezza attuali e quelli raggiunti con l'intervento proposto, in forma e contenuti tali da permettere la completa progettazione dello stesso.

A seguito delle verifiche e prestazioni eseguite, dovrà essere prodotta idonea documentazione contenente almeno:

1. report di dettaglio della documentazione esistente reperita;
2. relazione circa l'evoluzione strutturale e analisi evolutiva storico critica dei beni;
3. documentazione fotografica con indicazione dei punti di vista;
4. rilievo grafico e fotografico del quadro fessurativo e documentazione fotografica dello stato generale di conservazione dell'opera;
5. relazione sullo stato generale di conservazione dell'opera e del suo quadro fessurativo e manutentivo;
6. elaborati grafici di rilievo (architettonici, strutturali e impiantistici) comprensivi di piante, prospetti e sezioni in scala adeguata;
7. caratterizzazione geologica e geotecnica del suolo;
8. caratterizzazione sismica del sito e valutazione del rischio liquefazione;
9. report delle indagini in situ;
10. relazione geologica, geofisica e sulla pericolosità sismica di base del suolo;
11. relazione di risposta sismica locale;



 <b>AGENZIA DEL DEMANIO</b> STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	<i>Elaborato:</i> <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	<b>Codifica</b> <b>03_S-VUL</b>	
	<i>Sottosezione:</i> <i>Verifiche di vulnerabilità sismica e della sicurezza strutturale</i>	Revisione 01	Data 20/03/2024

12. relazione geotecnica e sulle fondazioni ante e post operam;
13. analisi della stabilità del pendio;
14. relazione sulle indagini;
15. report delle diagnosi sul campo e in laboratorio, contenente i certificati di prova rilasciati dai laboratori specializzati, relativi alle operazioni di caratterizzazione meccanica e fisica dei materiali eseguite;
16. relazione tecnica sulla caratterizzazione dei materiali;
17. relazione sul livello di conoscenza ai sensi del cap. 8 delle NTC18;
18. modellazione strutturale con analisi dello stato di fatto e del comportamento strutturale con indicazione dei danni;
19. valutazione della sicurezza strutturale;
20. valutazione della vulnerabilità statica e per azioni sismiche;
21. relazione sulla validazione del modello di calcolo ai sensi del cap. 10 delle NTC18, con i contenuti minimi previsti dal paragrafo C.10.2.1 della Circolare C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019;
22. fascicolo dei calcoli e report di sintesi dei risultati significativi;
23. relazione sul mantenimento della funzionalità degli impianti;
24. valutazione dell'impatto degli impianti tecnologici sugli elementi strutturali ante e post operam;
25. analisi degli interventi di riduzione della vulnerabilità sismica;
26. stima dei costi e dei presidi necessari per l'adeguamento delle strutture;
27. relazione finale sulle opere di adeguamento strutturale;
28. piano di monitoraggio dell'opera;
29. ampia documentazione fotografica

## 5. Calcolo Parcella

Vedasi allegato dettaglio compensi.